

## LA CIBERNETICA

Escribe: JUAN ZARCO DE GEA, O. F. M.

Ningún acontecimiento ha sido, probablemente, más importante bajo el punto de vista científico, técnico y filosófico que el advenimiento de la Cibernética.

Y al mismo tiempo y por desgracia, ningún acontecimiento ha dado lugar a mayores equivocaciones y errores y a una tan penosa confusión, al encontrarse el no-especialista anegado entre el fárrago de miles de informaciones sobre los cerebros electrónicos que efectúan centenares de millares de operaciones por segundo; de traductoras automáticas; de máquinas capaces de tomar decisiones de por sí, o de robots que controlan automáticamente la producción en escala de fábricas enteras.

De hecho, tratemos de comprender claramente el acontecimiento. En primer lugar hagamos la definición de la palabra cibernética. Nada más fácil: es un término ya usado muchos siglos atrás. Lo encontramos con sentido propio en muchos textos de Platón, notablemente en "Georgias" y "La Política". Se deriva de un verbo griego: "kubernan", y Platón lo utilizaba para designar el arte de gobernar, entendiendo esta función en un sentido más general.

Aunque ordinariamente se piensa esencialmente en el "gobierno" de un país, lo mismo puede gobernarse a sí mismo, pues gobernar quiere decir que uno aspira a alcanzar un fin, de manera que un plan cualquiera, en lugar de abandonarse al azar y de ser por ello juguete del caos, sea controlado por una acción directa que le imponga una evolución determinada.

Xenofonte se sentía atraído por el estudio del mecanismo del gobierno de un país. Pero Platón había estudiado esta función en un nivel más elevado, escogiendo ejemplos tan diversos como oportunos, notablemente estudiando el modo o manera con que un piloto gobierna su nave. Pues esa función es bien "gobernar", y es lo que característicamente era un piloto de navío entre los griegos, el "kubernetes".

El piloto tiene un fin que ha de alcanzar. Para ello, el piloto comienza recogiendo informes, de modo que se entere de la posición en que está esa meta, de la distancia a recorrer, de los obstáculos y corrientes con que ha de contar.

Reunidos estos informes, efectúa sus cálculos, o sea, que determina la ruta a seguir para alcanzar ese fin. Para decirlo de otro modo: toma una decisión y delinea un programa de acción. Por fin, ya resuelto el programa, se trata de ponerlo en acción, es decir, pedir a una energía que haga que el navío se ponga en marcha y siga su camino por la ruta ya prevista y no por ninguna otra.

La naturaleza de la energía empleada es secundaria. Los griegos apelaban al viento o a los músculos de los remeros, mientras que hoy utilizamos la energía producida por los motores o por reactores atómicos, que no son más que detalles técnicos, quedando igual el esquema funcional.

Y este esquema, según el cual es posible gobernar cualquier sistema, lo encontramos también en todos los actos de nuestra vida privada o profesional, en todos los lugares que actuamos para alcanzar algún fin. En todos los casos, el trabajo es el mismo, así cuando hacemos el gesto anodino de coger nuestra estilográfica para escribir, como cuando hacemos una obra como diseñar y fabricar un nuevo modelo de automóvil; en todos los casos se trata, en primer lugar, de recoger informes (ver dónde está la pluma, estudiar los medios técnicos disponibles) y a partir de esos informes llegar a una decisión, o sea, formar un programa activo (determinar el trabajo, diseñar el nuevo modelo de coche a construir). En fin, se trata de someter una energía para ejecutar un programa, ejecución que necesitará todavía de nuestra intervención para velar por su realización, y a veces para neutralizar las diferencias que puedan presentarse entre el programa y el trabajo efectivo por influencias perturbadoras.

---

Después de este preámbulo, démonos cuenta de un hecho técnico fundamental: saber que desde todo tiempo hasta el siglo XX la maquinaria no fue más que un músculo artificial o, si se refiere, solo un manantial de energía. Por consiguiente, no podía alcanzar más que un fin, siendo la ayuda del hombre necesaria para, de un lado, calcular el programa activo que se efectuaría y, del otro, su vigilancia sobre la máquina, de manera que su energía fuera bien empleada para ejecutar el programa previsto.

Hoy, contrariamente, la máquina se gobierna a sí misma, por una razón que recoge de por sí las informaciones que ella misma calcula; la acción que ha de ejecutar y ella misma vigila que se ejecute según el programa decretado. Esto es posible porque se sabe cómo contruir órganos y sentidos artificiales, o más claramente "captadores" que de hecho son muy diferentes de nuestros propios órganos sensibles. Dichos "captadores" son aparatos incomparablemente más rudimentarios y preparados en general para recoger solamente las informaciones útiles para un trabajo determinado.

Es por ello que un "robot" destinado a controlar un trabajo que depende de la presión de un fluido, será dotado de un captador de presión representado, por ejemplo, por una sencilla lámina de cuarzo insertada en su pared. Por su piezo-electricidad se portará como una pequeña pila, cuya tensión será la que ejercite presión sobre el cuarzo: los recursos de la electrónica permiten ampliar, a voluntad, la corriente recogida para ejercer una acción cualquiera.

De todos modos, en una máquina de aparatos fabricados, el captor se representará por un detector lateral que traduce longitudes en corrientes eléctricas para dominar por ello el trabajo de la máquina a fin de que esta produzca piezas conformes al modelo, cuyo diseño pueda observarse y seguirse por medio de una célula foto-eléctrica. Brevemente, cuando el técnico amplifica las corrientes, cambiando notablemente en la industria las técnicas de la radio, ha de construir también maquinarias que se guíen ellas mismas por medio de las señales que reciben directamente: dicho de otro modo, que sean máquinas capaces de recoger la información.

Y aún más, no solamente las máquinas reciben la información por los captadores, sino que es posible obtener que cálculos verdaderos sean hechos partiendo de informaciones que provienen de varios captadores, designándose el dispositivo que efectúa estas operaciones bajo el nombre de cerebro electrónico. Y el nombre, precisando, es deplorable por la razón de que esas máquinas no son cerebros, sino únicamente calculadoras: funcionalmente las tradicionales calculadoras mecánicas. Desde que Pascal creó el modelo en 1642, las hallamos hoy bajo los rasgos del clásico contador kilométrico de un automóvil o de la caja de caudales contadora de los comerciantes.

La calculadora electrónica no nos trae ningún elemento nuevo. Se caracteriza solo por su velocidad (sus cifras están representadas por impulsos que se extienden en los circuitos a la velocidad de la luz, o sea a 300.000 kilómetros por segundo, lo que permite concebir "engranajes electrónicos" de una velocidad vertiginosa). Una calculadora no puede evidentemente trabajar más que por los medios que le son dados y comunicados para hacer el trabajo pedido. Pero mientras la calculadora mecánica no podrá sino sencillamente recibir las informaciones necesarias, como por ejemplo, el contador kilométrico que hemos recordado, la alimentación directa de una calculadora electrónica por captadores es posible de una manera general; lo que quiere decir que en la escala de una fábrica entera se pueden construir hoy conjuntos simultáneos que recogen todas las informaciones útiles, y partiendo de esas informaciones calculan, por consecuencia, el trabajo de los aparatos, siendo esto, verdaderamente, el comienzo de una nueva era de la industria y una verdadera revolución industrial, pues anuncia en un porvenir más o menos próximo la perspectiva de establecimientos industriales donde la administración trabajará de un modo autónomo para alcanzar fines determinados, según invenciones preparadas por el hombre.

Esta excepción reservada que hacemos sobre los fines preparados por el hombre es de capital importancia bajo un punto de vista filosófico. Respecto al lado positivo de la Cibernética es fundamental comprender que todos los "robots" imaginables no podrán lograr nunca un trabajo comparable al de un hombre. Siempre que en escala se construyan máquinas gobernables no serán estas sino maquinarias especializadas preparadas para calcular la acción, partiendo de informaciones determinadas y que aplican, en cierto modo, una fórmula. La máquina humana, al contrario, es muy diferente. Es "universal" y se sitúa en un nivel funcional incomparablemente más elevado: solamente nuestro ojo lleva en sí 140 millones de células que son otros tantos órganos de sentidos elementales, encaminando informaciones hacia el vasto complejo cerebral de mil millones de

enurones. Y gracias a esta maquinaria (verdaderamente trascendente al lado de todo lo que se pueda vislumbrar sobre el plan técnico) nuestro cerebro es, en cierto modo, una imagen viva del mundo exterior.

Sí, tenemos en nuestro cerebro al mundo exterior; sus imágenes, sus recuerdos, sus leyes, y es porque poseemos en nosotros esa célula de tan extraordinaria riqueza que podemos influir a voluntad sobre el mundo, proponiéndonos no importa qué programa, pudiendo gobernar no importa qué sistema de ese mundo exterior, para alcanzar cualquier fin.

Es indispensable esta universalidad con nuestros aparatos actuales, que aunque poseen millones de circuitos no pueden ser jamás sino pobres imágenes locales de algunos fenómenos particulares. Y mostrar la evidencia de que esto es uno de los elementos fundamentales sobre la cibernética. La Cibernética se limita, pues, y de hecho, a las máquinas que recogen cierta clase de informes, ya previstas por el constructor, y que efectúan acciones a compás de esas informaciones y según la manera también prevista.

¿Se puede decir por ello que esta situación sea el final de una Física informativa? No lo creemos así. Se puede, en efecto, pensar que entre la entrada y la salida de una máquina haya la presencia de un conjunto de líneas o red o sistema que sea capaz de modificarse bajo la influencia de su experiencia. ¿Y qué sucedería si esa red representara una imagen permanente del mundo exterior, imagen que sin ser tan perfecta que la que se representa en nuestro cerebro, presentaría, sin embargo, un indiscutible carácter de universalidad?

En ese sentido se ha construido no ha mucho un zorro electrónico: un aparato donde el cableaje se puede modificar de manera de presentar o representar una imagen del medio ambiente; imagen muy rudimentaria, ciertamente, pero conforme a su original. Y por consecuencia se ha intentado hacer un análisis funcional exhaustivo de todas las organizaciones, de todas las consecuencias, por medio de un vasto cuadro descriptivo de las clasificaciones y posibilidades cualitativas, de los sistemas de esa nueva ciencia, que se propone extender la cibernética tomando el nombre de interactivo.

¿Nos servirá la intelectividad para hacer lo que la cibernética no ha podido: hacer nacer una verdadera industria del pensamiento? Es muy posible; y habría mucho que decir sobre ello; pero si encontramos un punto logrado y es que del mismo modo que la imagen del robot adroide ha zozobrado bajo el ridículo, hay que reconocer que un pensamiento semejante al del hombre no puede ser sino el mismo de la inimitable máquina humana.

#### FUNDAMENTOS Y LIMITACIONES DEL AUTOMATISMO

Generalmente los hechos prácticos, las aplicaciones industriales, lo que llamamos utilidad, aunque no lo parezca, siempre tienen un origen de carácter filosófico. Es curioso comprobar que las manifestaciones más pragmáticas se levantan sobre una base lógica y especulativa. No hay práctica sin haber antes una teoría. Hasta que se ha hallado el principio no se puede fijar la consecuencia. Es necesario la premisa para establecer la

conclusión. Se ha dicho que la filosofía es la ciencia de los principios, y naturalmente, sin principio no puede haber fin. La Matemática, esta ciencia poderosísima de la invención científica, se sustenta sobre bases filosóficas. La teoría de Newton y la moderna de Einstein parte de conceptos filosóficos, como el concepto del espacio absoluto o relativo. No cabe duda de que si un avión vuela o un tranvía eléctrico marcha es una consecuencia de un principio o una lucubración filosófica.

Es, por lo tanto, interesante hacer notar la influencia que tienen estos principios en el ulterior desarrollo de las ciencias aplicadas. Estos principios no siempre tienen la misma elevación; a veces pueden ser molestos; pero, no obstante, pueden ser también importantes.

Es indudable que el automatismo moderno parte de ciertos principios que han sido la directriz que ha impulsado su desarrollo. Este automatismo o "automación", como le llaman en algunas naciones, va tomando cada vez mayor incremento. Nadie ni ningún país podrá escapar de su influencia, y el que quiera resistir será arrollado, vencido y dejado atrás en el camino del progreso de los pueblos. El desarrollo del maquinismo del siglo pasado fue la consecuencia práctica del gran avance de todas las ciencias en todos los órdenes, y representa la mecanización circunscrita exclusivamente a la máquina instrumento; la automatización actual y futura incluye además la mecanización directa y total de las facultades del hombre y su sustitución por mecanismos. Este es un principio nuevo y abre perspectivas insospechadas y maravillosas. Estamos en los albores de una gran transformación industrial.

Otra gran revolución deriva del aprovechamiento de la energía inmensa de látomo; sin embargo, bajo el punto de vista práctico, aún es más importante el automatismo, pues cambiará radicalmente la vida de todos los hombres, casi en mayor proporción que la ha cambiado el mecanismo del siglo XIX.

Muchos autores han exagerado las posibilidades de este automatismo moderno, sugiriendo que la máquina podría llegar a rebelarse contra el hombre y coartar su libertad. Algunos han presentado el porvenir en forma pesimista y casi catastrófica; en cambio, la mayoría, más técnica y más solvente, asegura que solo consecuencias favorables puede reportar la aplicación de estos ingenios. Creemos que sería preciso razonar un poco y no extraviarse por senderos tendenciosos y dejarse llevar por fantasías novelescas. Indudablemente se ha fantaseado bastante. Se ha dicho que estas máquinas pueden idependizarse y escapar al control del hombre rebelándose contra él, de tal manera que pueden causar lo mismo su bienestar que su ruina.

Es necesario, pues, reflexionar acerca de estas arriesgadas afirmaciones, pues podrían sumirnos en la confusión. Las máquinas automáticas calculadoras modernas hacen trabajos indudablemente prodigiosos, extraordinarios, casi inverosímiles. Realizan complicados cálculos con una rapidez pasmosa: miles y miles de sumas y multiplicaciones y toda clase de operaciones aritméticas, que hubieran necesitado un ejército de calculadores humanos ocupados en esta tarea durante años, y la máquina lo resuelve todo en pocos segundos. Además, pueden despejar las incógnitas de todas

las ecuaciones algébricas, resuelven derivadas e integrales, y todo eso lo hacen sin equivocarse. Realmente es admirable; sin embargo, la mecánica no piensa ni sabe lo que hace. Nosotros, antes, hemos pensado por ella y lo que realiza es nada más que un reflejo de nuestro pensamiento, al que se le ha impulsado más velocidad valiéndose de medios mecánicos y electrónicos.

La máquina calculadora podrá resolver integrales, pero nunca habría inventado el cálculo integral: se necesitaba un Newton o un Leibnitz para hacerlo. La máquina no hubiera creado la filosofía de Platón o de Santo Tomás de Aquino, ni hubiera sido capaz de escribir una tragedia de Shakespeare, ni un libro como el Quijote, ni componer una sinfonía de Beethoven, o un drama musical de Wagner. Hacemos estas observaciones porque parece que alguien ha insinuado que la máquina podría llegar a estas alturas, desde el momento que se pretende admitir el absurdo de que puede pensar. La máquina no puede decir lo que decía Descartes de sí mismo: "Pienso, luego existo". La máquina no sabe que existe y, por tanto, no tiene conciencia de sí misma. Este es el gran abismo que la separa de nosotros. Como dice Chesterton en "El hombre perdurable", al analizar el funcionamiento de nuestra conciencia, de nuestro "yo" interior, llega un momento en que, para salvar el paso de la materia al espíritu, hay que dar el gran salto en el vacío, en lo desconocido; vacío inmenso que no puede llenarse ni comprenderse por medios exclusivamente mecánicos o materiales.

Se ha hablado también del libre albedrío de la máquina automática, cuando en realidad no hace otra cosa que lo que le mandamos hacer. El filósofo doctor Grey Walter, especialista en eurofisiología, ha inventado una tortuga artificial, una especie de "robot" que, según él realiza verdaderos prodigios. El aparato, provisto de células fotoeléctricas y de toda clase de medios electrónicos, es ingenioso y pretende imitar la vida del sistema nervioso de los seres animados. Esta tortuga artificial reacciona a la luz de los estímulos táctiles. Si encuentra un obstáculo, lo evita. Pero el doctor Walter la adiestró de manera que reaccionase también al oír el sonido de un silbato. En esta forma la tortuga ponía en relación el estímulo luminoso y el silbato. Cuando se suprimió la luz, la tortuga continuaba obedeciendo a la sola señal del silbato. Parece que el doctor Walter quiere ver en esto algo parecido a los llamados reflejos condicionados del doctor Paulow, el cual, como es sabido, al dar de comer a sus perros, tocaba una campanilla para provocar la segregación de las glándulas salivares de aquellos animales.

Sin embargo hay que acoger, con muchas reservas, las manifestaciones del doctor Walter, porque es evidente que la tortuga puede reaccionar del mismo modo bajo el estímulo luminoso que del acústico. Naturalmente que no conocemos suficientemente el aparato para hacer más deducciones, pero en nuestro mundo físico domina la lógica y la experiencia razonada, y todas las máquinas obedecen infaliblemente esta ley. La máquina, aunque sea electrónica, es un producto plástico y material de la razón, es decir, de la explicación matemática y razonada y no admite ningún arbitrario misterio. El abismo entre la materia y el espíritu continúa permaneciendo. Con todo, no cabe duda de que estos experimentos cibernéticos son interesantes y pueden contribuir al progreso del automatismo.